

***SAFE MACHINE* - Alat Elektronik Pengumpul Botol Plastik
yang Membantu Binatang Telantar dalam Mendapatkan Makanan**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh :

ANINKE MARSHA AZIZA

D 400 170 122

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

SAFE MACHINE - Alat Elektronik Pengumpul Botol Plastik
yang Membantu Binatang Telantar dalam Mendapatkan Makanan

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

ANINKE MARSHA AZIZA

D.400 170 122

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Umi Fadlilah, S.T., M.Eng.
NIK: 197803222005012002

HALAMAN PENGESAHAN

***SAFE MACHINE* - Alat Elektronik Pengumpul Botol Plastik
yang Membantu Binatang Telantar dalam Mendapatkan Makanan**

OLEH

ANINKE MARSHA AZIZA

D.400 170 122

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis, 24 Juni 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Dosen Pembimbing
(Umi Fadlilah, S.T., M.Eng.)
2. Dosen Penguji
(Mochammad Muslich, S.T., M.Eng)
3. Dosen Penguji
(Dr. Muhammad Kusban, S.T., M.T)


(.....)


(.....)


(.....)

Dekan,



Rois Fateni, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIK/NIDN 0603027401

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya

Surakarta, 23 Juni 2021

Penulis,



ANINKE MARSHA AZIZA

D.400 170 122

SAFE MACHINE - Alat Elektronik Pengumpul Botol Plastik yang Membantu Binatang Telantar dalam Mendapatkan Makanan

Abstrak

Populasi kucing yang ada di ibu kota tercatat lebih dari 30.000 ekor pada tahun 2018. Sedangkan Dinas kesehatan Provinsi Bali Bidang Pemberantasan Penyakit dan Penyehatan Lingkungan memperkirakan terdapat sekitar 500.000 ekor anjing pada tahun 2018. 85% dari data yang terkumpul menunjukkan bahwa anjing tersebut dibiarkan liar sehingga mereka rentan terpapar penyakit yang dapat menular kepada manusia. Hewan telantar dapat terpapar penyakit diakibatkan sulitnya mendapat makanan. Sehingga hewan tersebut memakan makanan dari tempat sampah. Jumlah sampah di Indonesia 64 juta ton setiap tahunnya dan akan terus bertambah. Saat ini belum ada alat yang dapat mendeteksi sampah plastik dan non plastik secara otomatis. Di samping itu juga belum ada perangkat yang akan memberikan makanan gratis ke hewan terlantar. Algoritme penggabungan memilih sampah plastik dan selanjutnya membuka katup pemberian makan hewan dilakukan dalam makalah ini. Naskah publikasi ini menjelaskan tentang alat yang bernama SAFE Machine yang dapat memberikan makan kepada hewan jalanan dengan membuang sampah botol plastik. Ada dua sensor yang digunakan alat ini yaitu, Sensor LDR (Light Dependent Resistor) dan Sensor IR (Infrared) untuk menyeleksi sampah botol plastik yang akan masuk ke dalam tempat sampah dan akan diteruskan ke Arduino sebagai pengontrol. Jika sensor mendeteksi botol plastik, maka pengguna akan memilih jenis makanan yang akan dikeluarkan. Apabila stok dalam tangki makanan sudah habis, maka mesin mengirimkan notifikasi kepada admin untuk segera mengisi ulang tangki makanan tersebut. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, penggunaan LDR lebih responsif dibandingkan dengan IR dengan rerata respon waktu yang diperlukan sekitar 0.5 detik dengan jarak efektif 20 cm.

Kata kunci: hewan piaraan, makanan, SAFE Machine, sampah plastik, telantar

Abstract

The population of cats in the capital city was recorded at more than 30,000 heads in 2018. Meanwhile, the Bali Provincial Health Office for Disease Eradication and Environmental Health estimates that there were around 500,000 dogs in 2018. 85% of the data collected showed that the dogs were left stray to be susceptible to diseases that can be transmitted to humans. Abandoned animals can be exposed to infection due to the difficulty of getting food. So the animal eats food from the trash. The amount of waste in Indonesia is 64 million tons every year and will continue to grow. Currently, no tool can detect plastic and non-plastic waste automatically. In addition, no device will provide free food to abandoned animals. The incorporation algorithm selects plastic waste and further opens the valve for animal feeding is carried out in this paper. This publication describes a SAFE machine device that can feed street animals by disposing of plastic bottles. This tool uses two sensors, namely, LDR (Light Dependent Resistor) Sensor and IR (Infrared) Sensor, to select plastic bottle waste that will go into the trash and be forwarded to Arduino as a controller. If the sensor detects a plastic bottle, the user will select the type of food to be removed. If the stock in the food tank is exhausted, the machine sends a notification to the admin to immediately refill the food tank. From the tests carried out, the use of LDR is more responsive than IR, with an average response time of about 0.5 seconds with an effective distance of 20 cm.

Keywords: pets, food, SAFE Machine, plastic waste, abandoned

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, hewan piaraan yang telantar seperti kucing dan anjing sudah menjadi pemandangan umum akhir-akhir ini. Penyebab dari fenomena ini adalah pemiliknya merasa terlalu banyak hewan untuk dirawat atau hewan tersebut sakit sehingga terlihat buruk. Terkadang hewan-hewan yang telantar sering sekali mengalami nasib buruk, seperti kelaparan dan bahkan diperlakukan secara tidak pantas oleh manusia.

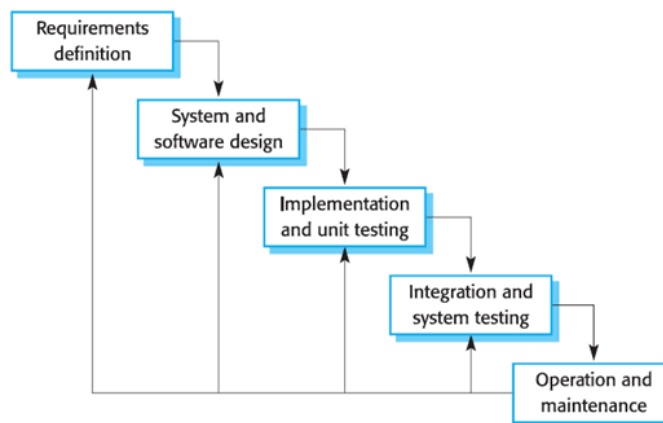
Saat ini, hewan telantar telah menjadi masalah bagi banyak kota besar di berbagai negara, misalnya kota Seoul di Korea Selatan. Seoul harus menangani 13.000 hewan telantar setiap tahunnya. Faktanya, dari total 11.320 hewan telantar pada tahun 2013, 7.772 (68.66%) adalah anjing dan 3.548 (31.34%) adalah kucing (Akbar et al., 2019). Dinas Kesehatan Pangan Kelautan dan Pertanian (KPKP) DKI Jakarta mendata populasi kucing yang ada di ibu kota telah tercatat lebih dari 30.000 ekor pada tahun 2018. Dengan populasi kucing liar sebanyak itu, maka penduduk setempat merasa terganggu oleh kehadirannya, sehingga memaksa agar pemerintah dapat menekan jumlah kucing liar. Kepala bidang KPKP pada 2018 menghimbau untuk mengebiri hewan peliharaan mereka untuk mengurangi hewan telantar (Zacharias Wuragil, 2018). Dinas kesehatan Provinsi Bali Bidang Pemberantasan Penyakit dan Penyehatan Lingkungan memperkirakan terdapat sekitar 500.000 ekor anjing pada tahun 2018. 85% dari data yang terkumpul, anjing tersebut dibiarkan liar sehingga mereka rentan terpapar penyakit yang dapat tertular kepada manusia (Callistasia Wijaya, 2019).

Sementara itu, kematian flora dan fauna Indonesia dapat dikaitkan dengan meningkatnya penggunaan plastik, peningkatan produksi dan volume sampah sebesar 64 juta ton per tahun. Setiap tahun terus meningkat hingga mencapai 3 juta ton per tahun. 60 persen sampah yang dihasilkan berasal dari sampah organik dan 40 persen dari sampah yang sulit terurai. Berdasarkan data dari *The World Bank* tahun 2018, 87 kota di pesisir Indonesia memberikan kontribusi sampah ke laut sekitar 1,27 juta ton dengan komposisi sampah plastik mencapai 9 juta ton (Administrator, 2019).

Masih banyak hewan peliharaan telantar yang mati kelaparan atau berpenyakit karena memakan makanan yang tidak spesifik untuk hewan tersebut. Di sisi lain, polusi dari sampah plastik terus meningkat. Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulis bermaksud membuat alat yang disebut *SAFE Machine* yang merupakan kependekan dari "*Street Animal Feeding Machine*". Alat ini berbasis mikrokontroler yang berfungsi untuk memberi makan hewan melalui sarana pelemparan botol plastik sebagai tanda awal kerja dari alat ini.

2. METODE

Pada penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengembangkan sistem yang digunakan adalah metode SDLC (*System Development Life Cycle*) *Waterfall*.. SDLC adalah model klasik yang bersifat sistematis dan berurutan dalam membuat sistem (Pressman, 2010). Hal ini menjadikan pengembangan daur ulang sistem menjadi lebih jelas dan terarah. Metode ini memiliki beberapa tahapan seperti pada Gambar 1.



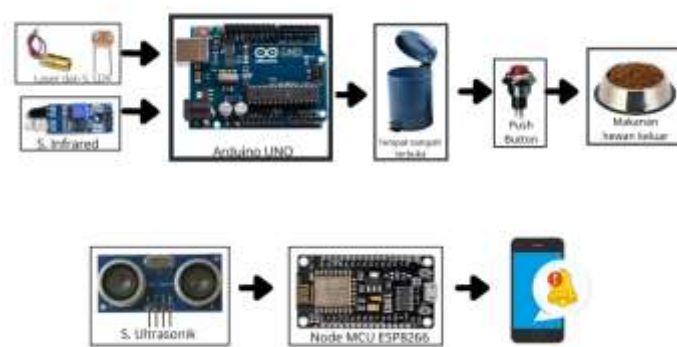
Gambar 1. Metode *SDLC Waterfall*

A. *Requirements Definition*

Pada tahap ini dilakukan proses analisis terhadap kebutuhan permasalahan, mengumpulkan data-data tambahan baik dari artikel, jurnal, internet dan sebagainya. (Kumar et al., 2013)

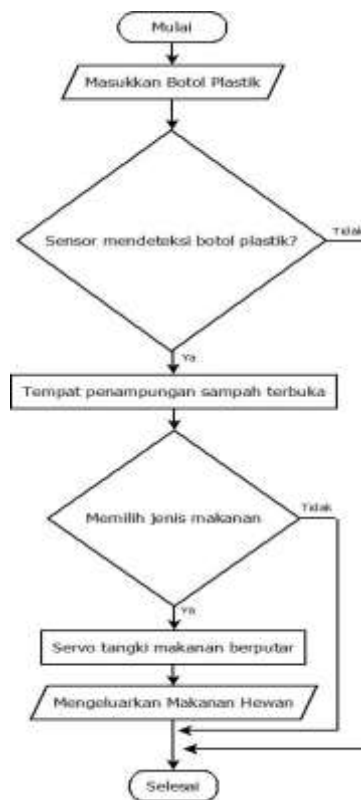
B. *System and Software Design*

Perancangan sistem dilakukan sebagai penyelesaian masalah secara umum atau detail (Kramer, 2018). Perancangan sistem dapat menggunakan diagram blok, diagram *wiring* ataupun diagram dari susunan perangkat yang akan digunakan.



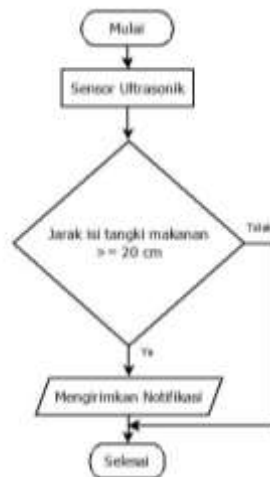
Gambar 2. Rancangan Pola Kerja Sistem

Gambar 2 merupakan pola kerja dengan susunan perangkat yang akan digunakan, terdapat 2 sistem yang digunakan yaitu sistem tempat sampah sekaligus pemberian makan hewan dan sistem monitoring tangki makanan. Pada sistem tempat sampah dan pemberian makan hewan menggunakan *Arduino* UNO dan sistem monitoring tangki makanan menggunakan *Node* MCU ESP8266 supaya dapat terhubung dengan *smartphone*.



Gambar 3. Flowchart pada tempat sampah dan makan hewan

Proses sistem kerja pada *SAFE Machine* ditunjukkan pada Gambar 2, yaitu alat ini akan bekerja dengan dua sistem yaitu sistem tempat sampah dengan pemberian makan hewan dan pengiriman notifikasi untuk memonitor isi dari tangki makanan. Cara kerja pertama adalah dengan memasukkan botol plastik sehingga sensor IR dan LDR akan mendeteksi keberadaan botol tersebut. Jika sensor nilai resistansi LDR lebih dari sama dengan $200\ \Omega$ dan sensor IR dapat mendeteksi barang di depannya, maka motor *servo* akan membukakan gerbang dan botol plastik akan masuk ke tempat penampungan. Lalu selanjutnya memilih makanan yang akan diberikan dengan menekan *push button*. Jika sudah ditekan, maka motor *servo* pada tangki makanan akan berputar dan mengeluarkan jenis makanan yang tadi dipilih. Lalu jika sensor LDR memiliki nilai resistansi kurang dari yang ditentukan walaupun sensor IR dapat mendeteksi barang di depannya, maka sistem akan selesai dan pengguna harus mengambil botol yang bukan plastik tersebut.



Gambar 4. Flowchart Pengiriman Notifikasi

Gambar 4 cara kerja dari sistem pengiriman notifikasi dengan menggunakan sensor ultrasonik yang jaraknya sudah ditentukan yaitu di atas 20 cm. Jika makanan dalam tangki melewati batas yang ditentukan, maka sistem akan mengirimkan notifikasi ke *smartphone*.

C. Implementation and Unit Testing

Pada tahap ini, semua hasil yang telah dirancang dari desain sistem, sistem pertama kali dikembangkan dalam program kecil disebut unit, yang akan diintegrasikan pada fase berikutnya dan unit yang dikembangkan dan diuji fungsinya, disebut sebagai *Unit Testing* (Usman & Ogwueleka, 2018).

D. Integration and System Testing

Di tahap ini, semua unit akan dijadikan satu kesatuan baik dari sistem *hardware* dan *software* yang nantinya akan dilakukan uji coba secara keseluruhan (Mahesi et al., 2018). Pengujian pada sistem yang sudah dijadikan satu telah bekerja sesuai yang diharapkan.

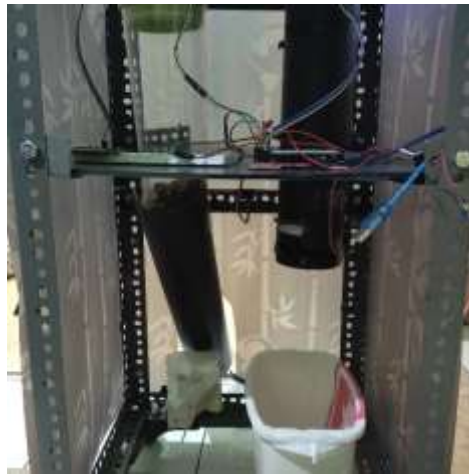
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Rancang Bangun SAFE Machine

SAFE Machine memiliki dimensi 45 cm × 35 cm × 75 cm dan memiliki berat 5 kg, seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Kerangka alat ini dibuat menggunakan besi siku berlubang lalu ditutup dengan fiber plastik supaya tahan panas dan air. Di bawah alat ini menggunakan 4 roda di setiap sisinya sehingga alat ini mudah untuk dipindahkan. Tempat untuk memasukkan botol plastik menggunakan pipa berdiameter 3.5 inci atau 8,89 cm dan tangki makanan menggunakan sereal dispenser dengan tinggi 42 cm yang memiliki daya tampung 30 ons, bisa dilihat pada Gambar 6. *SAFE Machine* ini dapat menggunakan tempat sampah yang lebih lebar maksimal 29 cm dan tinggi 40 cm atau setara dengan ukuran tempat sampah 15 liter sehingga daya tampung pembuangan botol plastik semakin banyak, dengan maksimal daya tampung 17 botol berukuran 600 ml.



Gambar 5. *Hardware SAFE Machine*



Gambar 6. Isi dalam *box*

Dalam melaksanakan penelitian ada berbagai hambatan yang penulis hadapi. Di awal pembuatan alat, terdapat beberapa kali melakukan perubahan komponen yang digunakan untuk menyortir botol plastik dan pada akhirnya penulis menggunakan Sensor IR dan Sensor LDR yang dianggap cukup efektif menyortir botol plastik. Adapun pengurangan komponen yang digunakan yaitu sereal dispenser untuk tangki makanan, yang di mana alat ini seharusnya menggunakan 2 jenis pakan hewan namun, pengurangan ini dilakukan karena pecahnya sereal dispenser saat ekspedisi.

3.2 Pengujian dan Pembahasan

Dalam pembuatan alat *SAFE Machine*, setiap bagian dan komponen melewati proses pengujian. Ini akan membantu memastikan alat tersebut berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

3.2.1 Pengujian Sensitivitas LDR terhadap Sinar Laser

Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat sensitivitas sensor LDR (*light Dependent Resistor*) terhadap sinar laser diode 650 nm apabila terhalang oleh botol. Pengukuran nilai resistansi

dapat dilihat pada serial monitor menggunakan *software arduino* sedangkan nilai intensitas cahaya didapat menggunakan *lux meter* pada *smartphone*.

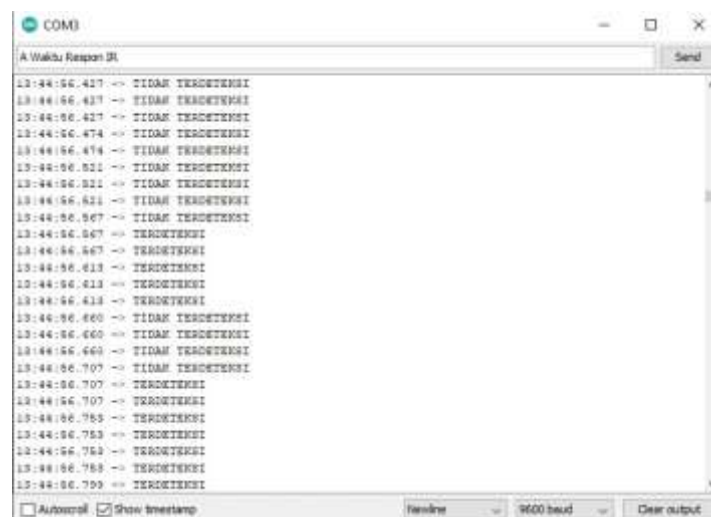
Tabel 1. Hasil Pengujian penerimaan laser oleh LDR

Merek Botol	Ukuran (ml)	Jenis	Nilai Resistansi LDR (Ω)		Nilai Intensitas Cahaya (<i>Lux</i>)	Waktu Respon Sensor (ms)
			Awal	Akhir		
A	600	Plastik	607	529	126.74125	0.532
B	550	Plastik	650	611	130.2225	0.515
C	500	Plastik	560	544	75.20875	0.186
D	320	Kaleng	613	2	0	0.319

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa botol D yang merupakan kaleng mendapat nilai resistansi LDR bernilai 2, ini merupakan bukti bahwa sinar laser tidak dapat menembus kaleng. Hal ini juga diperkuat oleh nilai intensitas cahaya yang mendapat nilai 0. Apabila nilai resistansi lebih dari sama dengan 200 Ω maka gerbang tempat sampah akan terbuka karena, nilai resistansinya mencukupi dari yang ditentukan. Apabila nilai resistansinya kurang dari nilai yang ditentukan maka gerbang tempat sampah tidak akan terbuka. Sedangkan semakin kecil ukuran volume botol plastik, maka nilai resistansi dan intensitas cahaya cenderung fluktuatif, adapun waktu respon sensor semakin cepat.

3.2.2 Pengujian Sensitivitas Sensor IR (*Infrared*)

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sensitivitas sensor IR apabila dihadapkan pada botol. Pengujian sensitivitas sendiri dapat dilihat dari serial monitor pada *software Arduino IDE* di Gambar 7.



Gambar 7. Serial Monitor Pembacaan Sensor IR

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensitivitas Sensor IR

Merek Botol	Ukuran (ml)	Jenis	Sensitivitas Sensor IR
A	600	Plastik	Terdeteksi
B	550	Plastik	Terdeteksi
C	500	Plastik	Terdeteksi
D	320	Kaleng	Terdeteksi

Pada Gambar 7 menunjukkan hasil dari pengujian sensitivitas sensor IR yang dilihat melalui serial monitor. Pada jam 13:44:56.660 sampai 13:44:56.707 sensor tidak dapat mendeteksi botol di depannya. Hal ini disebabkan karena saat botol dimasukkan dan mencapai dasar, maka botol akan sedikit terpantul dan melewati jangkauan sensor IR sehingga sensor tidak dapat mendeteksi botol. Waktu dalam sensor merespon dari status tidak terdeteksi sampai terdeteksi sangat singkat sehingga sangat sulit untuk menentukan waktunya disebabkan sensor merespon kurang dari 1 milidetik.

3.2.3 Pengujian Sensor Ultrasonik

Untuk mengetahui keakuratan sensor ultrasonik HC-SR04, maka perlu dilakukan pengujian sensor tersebut berdasarkan jarak pengukuran. Alat ukur komparatif diperlukan untuk mengukur keakuratan sensor ultrasonik. Alat ukur yang digunakan untuk pembandingan adalah meteran.

Tabel 3. Hasil pengujian Sensor Ultrasonik

Percobaan	Jarak ukur dengan meteran (cm)	Tampilan pada Smartphone (cm)	Tampilan pada Laptop (cm)
1	23,3	23	23
2	22,2	22	22
3	21,3	21	21
4	17,5	18	18
5	12	12	12

Pada Tabel 3 menunjukkan data uji pada sensor ultrasonik HC-HS04 dari jarak terjauh pada tangki makanan yaitu 23 cm hingga 12 cm. Pada percobaan 1 hingga 4 terdapat selisih dari jarak asli dan pembacaan oleh sensor ultrasonik HC-HS04, yaitu semakin jauh jarak isi tangki ke sensor, maka semakin tinggi angka selisih yang dihasilkan.

1. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh penulis di atas, dapat disimpulkan bahwa: Alat ini telah berhasil dibuat untuk memberi makan hewan piaraan yang telantar secara gratis dan membuat tempat sampah yang inovatif, karena selain sebagai penampung botol plastik yang bisa didaur ulang juga sekaligus digunakan untuk awalan dalam mengeluarkan makanan bagi hewan telantar. Pengujian sensor LDR menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran volume botol plastik, maka nilai resistansi dan intensitas cahaya cenderung fluktuatif, adapun waktu respon sensor semakin cepat. Pada pengujian sensor IR, waktu dalam merespon dari status tidak terdeteksi sampai terdeteksi sangat singkat sehingga sangat sulit untuk menentukan disebabkan sensor merespon kurang dari 1 milidetik. Pengujian sensor ultrasonik menunjukkan bahwa semakin jauh jarak isi tangki ke sensor, maka semakin tinggi angka selisih yang dihasilkan.

4.2 Saran

Beberapa saran untuk mengembangkan alat ini:

- a. Menambahkan indikator seperti *buzzer* untuk barang yang bukan botol plastik.
- b. Menambahkan sensor pada tempat sampah agar dapat langsung diketahui bila tempat sampah sudah penuh.
- c. Diharapkan dapat mengembangkan sistem agar dapat menyortir segala jenis sampah secara otomatis.
- d. Menambahkan tandon makanan hewan supaya pengisian pakan dapat dilakukan secara otomatis.
- e. Menambahkan fitur pemilihan pakan.

PERSANTUNAN

Alhamdulillahirabbil'alamin. Penulis ucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmatnya serta hidayah-Nya shalawat dan salam yang selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Atas diselesaikannya naskah publikasi yang berjudul "*SAFE MACHINE* - Alat Elektronik Pengumpul Botol Plastik yang Membantu Binatang Telantar dalam Mendapatkan Makanan". Keberhasilan penyusunan naskah publikasi ini tidak terlepas dari do'a, bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis bermaksud menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu dalam penyusunan penulisan.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dalam bentuk doa dan materi.
2. Ibu Umi Fadlilah, S.T., M. Eng yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama mengerjakan Tugas Akhir ini.

3. Aninke Marsha Aziza, penulis sendiri yang sudah berjuang dan bertahan menjadi diri sendiri sampai sekarang.
4. Kucing-kucing penulis yang telah menjadi sumber inspirasi.
5. Agustin Dian, Galuh Kesuma, Syafira Nur yang telah menghibur dengan cerita-cerita yang menarik.
6. Teman-teman teknik elektro 2017 yang telah mendukung dan membantu.

DAFTAR PUSTAKA

- Administrator. (2019). Menenggelamkan Pembuang Sampah Plastik di Laut. *Portal Informasi Indonesia*. <https://indonesia.go.id/narasi/indonesia-dalam-angka/sosial/menenggelamkan-pembuang-sampah-plastik-di-laut>
- Akbar, Z. I., Nurfitriyani, S. J., Leonardo, C., Rahajeng, S. D., & Spits Warnars, H. L. H. (2019). MYANIMACH – Aplikasi Mobile Untuk Membantu Binatang Yang Diabaikan. *PETIR*, 12(2), 155–164. <https://doi.org/10.33322/petir.v12i2.478>
- Callistasia Wijaya. (2019, January 9). Benarkah anjing dan kucing liar membanjiri Jakarta dan bagaimana solusinya? *Wartawan BBC News Indonesia*. <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-46793326>
- Kramer, M. (2018). Lifecycle : an Analyses Based on the. *Review of Business & Finance Studies*, 9(1), 77–84.
- Kumar, N., Zadgaonkar, A. S., & Shukla, A. (2013). Evolving a New Software Development Life Cycle Model SDLC-2013 with Client Satisfaction. *International Journal of Soft Computing and Engineering(IJSCE)*, 3(1), 216–221.
- Mahesi Agni Zaus; Rizky Ema Wulansari; Syaiful Islami; Doni Pernanda. (2018). *Perancangan Media Pembelajaran Listrik Statis dan Dinamis Berbasis Android*. 1, 1–7.
- Pressman, R. S. (2010). Software Quality Engineering: A Practitioner's Approach. In *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. <http://gen.lib.rus.ec/book/index.php?md5=E1368B6CA046D3F456124359804C640F>
- Usman, A. V., & Ogwueleka, F. N. (2018). SDLC models as tools in the development of MIS: A study. *IUP Journal of Information Technology*, 14(4), 52–59.
- Zacharias Wuragil. (2018, November). Jakarta Kewalahan, Populasi Kucing 30 Ribu Ekor Tahun Ini. *Tempo.Co*. <https://metro.tempo.co/read/1146734/jakarta-kewalahan-populasi-kucing-30-ribu-ekor-tahun-ini>